


**DISPLAY DEVICE**

Patent Number: JP10011030  
Publication date: 1998-01-16  
Inventor(s): YAMAMOTO TAKASHI; MIZUTOME ATSUSHI  
Applicant(s):: CANON INC  
Requested Patent:  JP10011030  
Application Number: JP19960166412 19960626  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G09G3/36 ; G02F1/133 ; G02F1/133 ; G02F1/1347  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the display device which is capable of using the liquid crystal display(LCD) device that uses the LCD elements having a memory performance and the LCD device that uses the LCD elements having no memory performance.

**SOLUTION:** Plural LCD devices 100 and 200 are connected to one data generating section 400 which generates picture data. One of the displays is the device 200 which uses display elements 201 having no memory performance and the other one is the device 100 which uses display elements 101 having a memory performance. The data transfer to the elements 101 of the device 100 is conducted during the period in which no picture data transfer is conducted to the elements 201 of the device 200. Thus, both devices 100 and 200 having different display characteristics are utilized. Moreover, the devices 100 and 200 are serially connected to picture data transfer lines Ln1, Ln2 and Ln3 so as to simplify the connections.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 1 1 0 3 0

(43) 公開日 平成10年(1998)1月16日

(51) Int. Cl. <sup>°</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G	3/36		G 0 9 G	3/36
G 0 2 F	1/133	5 0 5	G 0 2 F	1/133 5 0 5
		5 6 0		5 6 0
	1/1347			1/1347

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 1 8 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 1 6 6 4 1 2

(22) 出願日 平成8年(1996)6月26日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 山本 高司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 水留 敦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ  
ン株式会社内

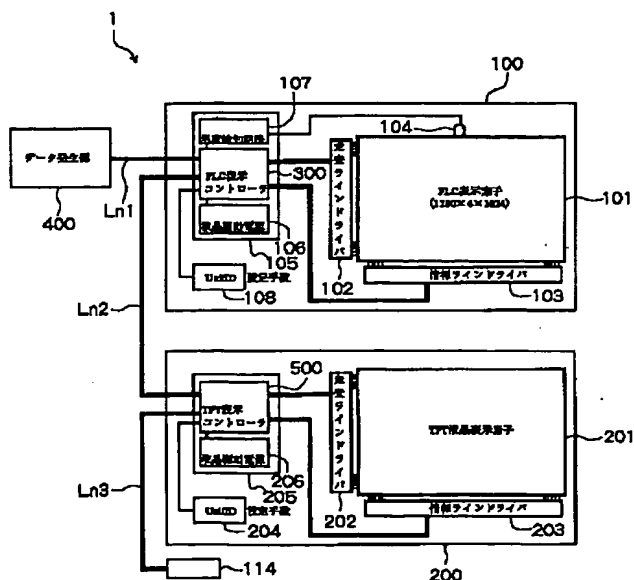
(74) 代理人 弁理士 近島 一夫

## (54) 【発明の名称】 表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 メモリ性を有する液晶表示素子を用いた液晶表示器とメモリ性のない液晶表示素子を用いた液晶表示器の両方を用いることのできる表示装置を提供する。

【解決手段】 画像データを発生する1つのデータ発生部400に接続する複数の液晶表示器100、200のうちの1つをメモリ性のない表示素子201を用いた液晶表示器200とし、他をメモリ性を有する表示素子101を用いた液晶表示器100とすると共に、メモリ性を有する表示素子101を用いた液晶表示器100へのデータ転送を、メモリ性のない表示素子201を用いた液晶表示器200への画像データ転送を行わない期間に行うことにより異なる表示特性を有する液晶表示器100、200の両方を利用することができるようにする。また、これら複数の液晶表示器100、200を画像データ転送ラインLn1、Ln2、Ln3に直列に接続することにより、接続を簡単にするようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを発生する 1 つのデータ発生部と、前記画像データに応じて画像を表示する液晶素子を備えた複数の液晶表示器と、前記データ発生部と複数の液晶表示器とを接続する画像データ転送ラインとを有する表示装置において、

前記複数の液晶表示器の 1 つをメモリ性のない表示素子を用いた液晶表示器とし、他をメモリ性を有する表示素子を用いた液晶表示器とする一方、

前記メモリ性を有する表示素子を用いた液晶表示器へのデータ転送を、前記メモリ性のない表示素子を用いた液晶表示器への画像データ転送を行わない期間に行うようにしたことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記複数の液晶表示器を前記画像データ転送ラインに直列に接続することを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】 前記メモリ性を有する表示素子を用いた液晶表示器は、前記データ発生部から転送される画像データを格納できる記憶手段を有する一方、前記記憶手段の容量は前記メモリ性のない表示素子を用いた液晶表示器への画像データ転送を行わない期間に転送され得る最大量の画像データを収納できる容量であること特徴とする請求項 1 又は 2 記載の表示装置。

【請求項 4】 前記画像データ転送ラインに接続されるメモリ性を有する表示素子は強誘電性液晶を用いてなることを特徴とする請求項 1 乃至 3 記載の表示装置。

【請求項 5】 前記画像データは、前記画像データ転送ラインに接続された前記複数の液晶表示器のうちの 1 つを特定するデータと、前記特定された液晶表示器の走査線の一本を特定するデータと、前記特定された走査線に表示する表示データとを有していることを特徴とする請求項 1 又は 3 記載の表示装置。

【請求項 6】 前記画像データ転送ラインは、前記画像データ又は前記液晶表示器からのデータ要求信号が通過する複数の画像データ信号線と、前記画像データ信号線を通過するデータが前記画像データ又はデータ要求信号であるかを示す識別信号用の識別信号線と、前記画像データ信号線に送出される画像データが前記液晶表示器を特定するデータ及び走査線を特定するデータであるか否かを判別する判別信号用の判別信号線と、を有していることを特徴とする請求項 1 乃至 5 記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複数の表示器を備えた表示装置に関し、特に表示器として液晶表示器を用いると共に、これら複数の液晶表示器を 1 つのデータ発生部に接続するようにした表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の表示装置においては、多くの情報を同時に表示するニーズに答えるため、複数の表示器を

備え、それぞれの表示器に異なる情報を表示するようにしたものがある。図 22 は、このような複数の表示器を備えた表示装置を示したものであり、同図において 1509, 1510, 1511 は CRT 表示器であり、1 つのデータ発生部 1501 からの画像データはデータ転送部 (IF) 1506, 1507, 1508 を介して CRT 表示器 1509, 1510, 1511 へ伝えられるようになっている。

【0003】しかし、このような従来の表示装置においては、1 つのデータ発生部 1501 に表示器 1509, 1510, 1511 毎に独立したデータ転送部 (IF) 1506, 1507, 1508 が必要となり、また表示器 1509, 1510, 1511 とデータ発生部 1501 との接続も独立したものが必要となるため、回路構成が複雑となるばかりでなく接続も煩雑であった。また、多くの情報が表示できる高精細の CRT 表示器は大画面となり、これに比例して表示装置の奥行き、重量が増し、多くの設置スペースが必要となる。

【0004】そこで、これらを解決するものとして発明者らは、メモリ性を有する強誘電性液晶素子を用いた複数の液晶表示器を 1 つのデータ発生部に接続する表示装置を提案した。ここで、この強誘電性液晶素子は高精細で大画面であることを長所とするものであり、この提案によれば、強誘電性液晶素子を用いた液晶表示器を 1 つのデータ発生部に 1 つのデータ転送転送ラインで複数台数接続することが可能であり、大量のデータの表示を多くのメモリを消費することなく僅かな設置面積で実現することができるものであった。

【0005】ところで、この強誘電性液晶素子を用いた液晶表示器の技術は日夜進歩を続けているが、現在、階調の表示に関しては面積階調を用いたものであり、一画素の表示できる色数が少ない。このため、多値カラー画像データを二値化と中間調処理により疑似階調として多色表示を行っている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の液晶装置を備えた表示装置において、多色表示及び動画表示に限界があるため、多様な用途への適応を考えると、多色で動画表示に最適な例えば TFT 液晶表示素子等を有する液晶表示器を混在して使用する必要がある。

【0007】ところが、このような TFT 液晶表示素子等を用いた液晶表示器を使用する場合には、次のような問題点がある。

【0008】即ち、強誘電性液晶素子は駆動条件に温度依存性を有し、一走査線の駆動時間が可変であるため強誘電性液晶を用いた液晶表示器は、データ発生部に対し一走査線の駆動時間に見合ったタイミングでデータを要求することが必要である。一方では表示素子自体にメモリ性を有するため不定期な画像データ転送を行う場合で

も良好な表示を行うことが可能である。

【0009】これに対し、TFT液晶表示素子やSTN液晶による単純マトリクス表示素子は、メモリ性を持たないため一定周期毎に表示データの転送を行うことが必要となる。このため、このメモリ性のない液晶表示器をメモリ性を有する液晶素子を用いた液晶表示器と共に使用することが難しい。なお、メモリ性を持たせるため、例えば液晶表示器にフレームメモリを搭載する方法もあり得るが、液晶表示器に要求される表示データ量は多く、表示色の多色化も加わるため、多くのフレームメモリが必要となる。また、短時間に大量のデータ転送が要求され、データ転送に要する装置のコストも増大する。

【0010】そこで、本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、メモリ性を有する液晶表示素子を用いた液晶表示器とメモリ性のない液晶表示素子を用いた液晶表示器の両方を用いることのできる表示装置を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、画像データを発生する1つのデータ発生部と、前記画像データに応じて画像を表示する液晶素子を備えた複数の液晶表示器と、前記データ発生部と複数の液晶表示器とを接続する画像データ転送ラインとを有する表示装置において、前記複数の液晶表示器の1つをメモリ性のない表示素子を用いた液晶表示器とし、他をメモリ性を有する表示素子を用いた液晶表示器とする一方、前記メモリ性を有する表示素子を用いた液晶表示器へのデータ転送を、前記メモリ性のない表示素子を用いた液晶表示器への画像データ転送を行わない期間に行うようにしたことを特徴とするものである。

【0012】また本発明は、前記複数の液晶表示器を前記画像データ転送ラインに直列に接続することを特徴とするものである。

【0013】また本発明は、前記メモリ性を有する表示素子を用いた液晶表示器は、前記データ発生部から転送される画像データを格納できる記憶手段を有する一方、前記記憶手段の容量は前記メモリ性のない表示素子を用いた液晶表示器への画像データ転送を行わない期間に転送され得る最大量の画像データを収納できる容量であること特徴とするものである。

【0014】また本発明は、前記画像データ転送ラインに接続されるメモリ性を有する表示素子は強誘電性液晶を用いてなることを特徴とするものである。

【0015】また本発明は、前記画像データは、前記画像データ転送ラインに接続された前記複数の液晶表示器のうちの1つを特定するデータと、前記特定された液晶表示器の走査線の一本を特定するデータと、前記特定された走査線に表示する表示データとを有していることを特徴とするものである。

【0016】また本発明は、前記画像データ転送ライン

は、前記画像データ又は前記液晶表示器からのデータ要求信号が通過する複数の画像データ信号線と、前記画像データ信号線を通じてデータが前記画像データ又はデータ要求信号であるかを示す識別信号用の識別信号線と、前記画像データ信号線に送出される画像データが前記液晶表示器を特定するデータ及び走査線を特定するデータであるか否かを判別する判別信号用の判別信号線と、を有していることを特徴とするものである。

【0017】またこのように、画像データを発生する1つのデータ発生部に接続する複数の液晶表示器のうちの1つをメモリ性のない表示素子を用いた液晶表示器とし、他をメモリ性を有する表示素子を用いた液晶表示器とすると共に、メモリ性を有する表示素子を用いた液晶表示器へのデータ転送を、メモリ性のない表示素子を用いた液晶表示器への画像データ転送を行わない期間に行うことにより異なる表示特性を有する液晶表示器の両方を利用することができる。

【0018】さらに、これら複数の液晶表示器を画像データ転送ラインに直列に接続することにより、接続を簡単にすることができる。

【0019】また、メモリ性を有する表示素子を用いた液晶表示器にデータ発生部から転送される画像データを格納できる記憶手段を設けると共に、この記憶手段の容量をメモリ性のない表示素子を用いた液晶表示器への画像データ転送を行わない期間に転送され得る最大量のデータを収納できる容量とすることにより、少ない容量で画像データの転送周期を最大限短縮することができる。

【0020】

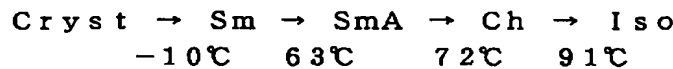
【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

【0021】図1は、本発明の第1の実施の形態に係る表示装置のブロック図である。同図において、1は表示装置であり、この表示装置1は1つのデータ発生部400と、データ発生部400から送られる画像(表示)データを表示する複数の、本実施の形態においては2つの液晶表示器100、200と、終端回路114と、これらデータ発生部400、液晶表示器100、200、終端回路114とを接続する画像データ転送ラインLn1、Ln2、Ln3とを有している。

【0022】ここで、第1液晶表示器100は、強誘電性液晶を用いたメモリ性を有する表示素子(以下FLC表示素子と記す)101と、FLC表示素子101を駆動する走査ラインドライバ102及び情報ラインドライバ103と、各ドライバ102、103にそれぞれ駆動信号である走査信号と情報信号を与えてFLC表示素子101を制御する駆動制御回路105と、表示素子101の温度を検知する温度センサ104と、液晶表示器100のユニットIDを外部から設定するUnitID設定手段108とを備えたものである。

【0023】なお、この第1液晶表示器100のFLC

表示素子101は、例えばRGBWを一画素とする1280×1024の画素により画像等の表示を行うものであり、ここに用いた液晶材料は、ビフェニル系とフェニル\*



一方、駆動制御回路105は、温度検知回路107と、FLC表示コントローラ300と、液晶駆動電源106とから構成され、データ発生部400からの画像データ及び次に述べる温度補償動作によって決定される駆動条件に基づいてFLC表示素子101を制御するものである。

【0025】ここで、FLC表示素子101は、温度により最適な駆動条件が変化する。即ち、駆動条件について説明した図である図2に示すように、駆動条件は液晶に印加される駆動波形の電圧である駆動電圧(Vop)と、一水平走査線を駆動する時間である一水平走査時間(1H)に応じて変化し、その最適な駆動条件は、同図に示すようにVopと1Hの積が高温になるにほど小さくなるように変化する。そして、FLC表示コントローラ300は、FLC表示素子101の近傍の温度に従って最適な駆動条件を選択する。この動作を温度補償動作と呼ぶ。

【0026】また、FLC表示素子101は既述したようにメモリ性を有しており、駆動電圧を印加し、表示状態を決定した後に印加電圧を除いてもその表示状態を維持することができる。即ち、必ずしも常に画面全体を書き換える必要はなく、書き換えの必要のある部分を優先して書き換え(部分書き換え技術)、あるいは画面を書き換える必要のない時間帯は駆動を休止すること(スタティック技術)ができる。

【0027】図3は、FLC表示コントローラ300の構成を説明した図であり、FLC表示コントローラ300はドライバ制御回路301と、ラインデータバッファ302と、コネクタ308、309を経て入力されるデータ発生部400からの画像データを受信するレシーバ303、305、306、307と、データ発生部400にデータ転送要求信号を出力するトランスミッタ304と、MPU310とを有している。ここで、トランスミッタ304はMPU310からの信号によりその出力をHigh(以下Hと記す)、Low(以下Lと記す)及び高インピーダンス状態に制御することができるようになっている。

【0028】また、図4はデータ発生部400の主要部の構成を説明した図であり、データ発生部400はCPU401と、メモリ402と、データコントローラ403と、グラフィックコントローラ420と、これらを接続する内部バス410と、液晶コントローラ300への信号トランスミッタ404、406、407、408と、レシーバ405と、コネクタ409とを有している。なお、このデータ発生部400は、この他にユーザ

\*ルビリミジン系を主成分とする混合物である。そして、その液晶材料の相転移温度は下記の通りである。

【0024】

からの操作を入力するためのキーボードインターフェイス部や、他の装置とのデータ交換のためのインターフェース部、読み出し専用メモリ等を加えて構成されることもある。

【0029】一方、第2液晶表示器200は、図1に示すようにメモリ性のないTFT液晶表示素子201と、TFT液晶表示素子201を駆動する走査ラインドライバ202及び情報ラインドライバ203と、各ドライバ202、203にそれぞれ駆動信号である走査信号と情報信号を与えてTFT液晶表示素子201を制御する駆動制御回路205と、液晶表示器のユニットIDを外部から設定するUnitID設定手段204とを備えたものである。

【0030】ここで、駆動制御回路205は、TFT表示コントローラ500と、液晶駆動電源206とから構成され、第1液晶表示器100を経て入力されるデータ発生部400からの画像データに基づいてTFT表示素子201を制御するものである。

【0031】図5は、TFT液晶コントローラ500の構成を説明した図であり、TFT液晶コントローラ500は、ドライバ制御回路501と、ラインデータバッファ502と、データ発生部400からの信号を受信するレシーバ503、505、506、507と、データ発生部400にデータ転送要求信号を出力するトランスミッタ504と、MPU510と、コネクタ508、509とを有するものである。ここで、このトランスミッタ504はMPU510からの信号によりその出力をH、L及び高インピーダンス状態に制御することができるようになっている。

【0032】ところで、図6は画像データ転送ラインLn1、Ln2、Ln3を通してデータ発生部400と第1液晶表示器100または第2液晶表示器200の間で転送される信号の動作を説明した図である。

【0033】同図において、Ln10はクロックFCLKが通過するクロックライン、Ln13～Ln28はデータ発生部400からクロックFCLKに同期して転送される画像データPD0～PD15が通過する画像データ信号線である画像データラインである。

【0034】また、Ln11は、画像データラインLn13～Ln28を通過するデータが画像データ又はデータ要求信号であるかを示す識別信号である信号DHBLが通過する識別信号線であるDHBLラインである。なお、DHBLがHのときデータ発生部400からの画像データPD0～PD15が画像データラインLn13～Ln28を使用し、Lのとき各表示コントローラ30

0, 500からのデータ要求信号BUSY0~BUSY15が画像データラインLn13~Ln28を使用することを示している。

【0035】さらに、Ln12は、Hのときデータ発生部400から送られる信号PD0~PD15が走査線を特定するデータである走査ラインアドレス及び液晶表示器を特定するデータであるUnitIDであることを、またLのとき画像データであることをそれぞれ示す判別信号である信号AHD Lが通過する判別信号線であるAHD Lラインである。

【0036】なお、図7の(A)は信号PD0~15の画像データのフォーマットを説明したものである。また、図7の(B)において、UnitIDは接続された液晶表示器100, 200を特定するコードであり、走査線アドレスは後続する画像データ列D0~D5119が表示される表示素子101上の走査ラインを指定するアドレスである。

【0037】次に、このような構成を有する本実施の形態の表示装置の動作について説明する。初めにデータ発生部400の動作について説明する。

【0038】データ発生部400は、図示しない記憶手段に格納され、CPU401上で動作するプログラムに従い、グラフィックコントローラ420を通して第1及び第2液晶表示器100, 200に表示する画像データをメモリ402に格納する。そして、データコントローラ403によりメモリ402の画像データを必要な液晶表示器100, 200へ転送する。

【0039】即ち、データコントローラ403は一走査線分の画像データを転送する準備ができたところで信号DHBLとしてLを送出する。一方、BUSYi(i=0-15)には、接続が可能な16台の液晶表示器が対応しており、データを受け取ることが可能である液晶表示器はUnitIDに対応する信号BUSYiにLを送出し、データ転送要求を行う。そして、データコントローラ403は画像データを送りたい液晶表示器からのデータ転送要求を受け取った時点で信号DHBLにHを送出し、それ以降のデータ転送要求を禁止する。

【0040】次にデータコントローラ403は、図7のデータフォーマットに従い、先頭にUnitIDと走査線アドレスを付加した一走査線分の画像データを信号PDi(i=0-15)へ送出的。信号AHD Lは、HのときUnitIDと走査ラインアドレスが送出されることを意味するとともに、画像データ転送開始を示すものである。

【0041】次に、第1液晶表示器100の動作について説明する。

【0042】図1に示す温度検知回路107は温度センサー104によりFLC表示素子101の温度を検知し、図3に示すFLC表示コントローラ300のMPU310に温度情報を通知する。ここで、このMPU31

0は内蔵されたROMまたはRAMあるいは図示しない外付けの記憶素子に格納された図2に基づく温度補償テーブルを参照し、通知された温度環境下でFLC表示素子101を駆動するための最適な駆動電圧と一水平走査時間を決定する。

【0043】なお、このようにして決定された駆動電圧はMPU310からの信号に基づいて液晶駆動電源106(図1参照)で発生され、ドライバ制御回路301を通して走査ラインドライバ102及び情報ラインドライバ103へ送られる。

【0044】また、MPU310はFLC表示素子101を駆動するための準備が整うと、データ発生部400からの信号DHBLがLである期間に信号BUSYiのうち予め外部からUnitID設定手段108に設定されたUnitIDに対応した特定の信号BUSYiにLを送出する。例えば、UnitID設定手段に0が設定されている場合、BUSY0にLを送出する。

【0045】この後、MPU310は信号DHBLを監視する一方、信号DHBLのHを検知すると、信号BUSYiのトランスミッタ304を切り放す。次に、MPU310は信号AHD LがHとなるタイミングでPDi(i=0-15)をとりこみ、UnitIDをデコードする。

【0046】そして、このデコードされたUnitIDの値がUnitID設定手段108で与えられるものと同じ場合、即ちデータ発生部400から送られるデータが自分宛てである場合、ラインデータバッファ302へ画像データの格納を指示すると同時に走査線アドレスをデコードし、ドライバ制御回路301へ通知する。

【0047】また、ラインデータバッファ302に画像データが格納されると、MPU310はドライバ制御回路301へ一走査線分の駆動を指示し、ドライバ制御回路301により走査ラインドライバ102、情報ラインドライバ103が制御される。これにより、情報ラインドライバ103へはラインデータバッファ302から画像データが転送され、FLC表示素子101に1ライン分の画像データが表示される。

【0048】一方、デコードしたUnitIDがUnitID設定手段108で与えられるものと異なる場合、MPU310は再び信号DHBLを監視し、これが再びLとなったときデータ要求を行う。なお、MPU310は新たな画像データを受け取るまでの間は、FLC表示素子101に書き込みを行わず、FLC表示素子101の有するメモリ性によりその表示状態を維持する。

【0049】ところで、これまでMPU310は、CPUを包含しプログラムコードに従って動作するものとして説明したが、上記動作を行うものであれば必ずしもCPUを包含するものでなくてもよい。

【0050】次に、第2液晶表示器200の動作について説明する。

10

20

30

40

50

【0051】第2液晶表示器200は、一定の駆動条件でTFT液晶表示素子201を駆動させる点を除いて第1液晶表示器100とほぼ同様の動作を行う。即ち、図5に示すMPU510は液晶駆動電源206を制御してTFT表示素子101の駆動電圧を供給する。

【0052】また、MPU510はTFT液晶表示素子201を駆動するための準備が整うと、データ発生部400からの信号DHBLがLである期間に信号BUSY<sub>i</sub>のうち予め外部からUnitID設定手段208に設定されたUnitIDに対応した特定の信号BUSY<sub>i</sub>にLを送出する。例えば、UnitID設定手段に1が設定されている場合、信号BUSY<sub>1</sub>にLを送出する。この後、MPU510は信号DHBLを監視する一方、信号DHBLのHを検知すると信号BUSY<sub>i</sub>のトランスマッタ504を切り放す。

【0053】次に、MPU510は信号AHD<sub>L</sub>がHとなるタイミングで信号PD<sub>i</sub> (i=0-15) をとりこみUnitIDをデコードする。ここで、デコードされたUnitIDの値がUnitID設定手段204で与えられるものと同じ場合、すなわちデータ発生部から送られるデータが自分宛てである場合、ラインデータバッファ502へ画像データの格納を指示すると同時に走査線アドレスをデコードしドライバ制御回路501へ通知する。

【0054】そして、ラインデータバッファ502に画像データが格納されると、MPU510はドライバ制御回路501へ一走査線分の駆動を指示し、ドライバ制御回路501により走査ラインドライバ202、情報ラインドライバ203が制御される。なお、情報ラインドライバ203へはラインデータバッファ502から画像データが転送され、TFT表示素子201に1ライン分の画像データが表示される。

【0055】一方、信号AHD<sub>L</sub>がHとなるタイミングでMPU510がデコードしたUnitIDがUnitID設定手段204で与えられるものとは異なる場合、MPU510は再び信号DHBLを監視し、これが再びLとなったときデータ要求を行う。なお、MPU510はTFT表示素子201の水平周期毎にデータ要求を行い、水平周期の間に1ライン分の画像データ転送が完了する必要がある。また、MPU510はTFT表示素子201の垂直帰線時間の相当する期間はデータ要求を行わない。

【0056】ところで、これまでMPU510は、MPUの名称を用い暗黙の内にCPUを包含してプログラムコードに従って動作するものとして説明したが、上記動作を行うものであれば必ずしもCPUを包含するものでなくてもよいことは第1液晶表示器100と同様である。

【0057】以上、第1及び第2液晶表示器100、200とデータ発生部400の動作について説明したが、

既述したようにFLC表示素子101はその温度特性により表示に最適な一水平走査時間が周囲の温度によって変化するため、第1液晶表示器100がデータ要求を行う時間間隔は一定でない。また、第2液晶表示器200は一定の時間間隔でデータ要求を行い、同時に一定時間以内にデータ転送を完了する必要があるため、これらを調整するデータ転送スケジューリングが必要となる。

【0058】そして、このデータ転送スケジューリングをデータコントローラ403が行うようになっているが、このデータ転送のスケジューリングを図8に従って説明する。

【0059】同図のように、データコントローラ403が信号DHBLをLとした期間にFLC表示コントローラ300及びTFTコントローラ500は各々新しい1ラインのデータを受信することが可能であれば、対応するデータ要求信号BUSY<sub>0</sub>又はBUSY<sub>1</sub>をLとして画像データの転送を要求する。

【0060】ここで、期間T<sub>1</sub>においては第2液晶表示器200の表示が優先され、データコントローラ403は信号PD<sub>1</sub>がLとなるのを待ち、第2液晶表示器200のUnitIDをつけて1ライン分の画像データL<sub>1</sub>を送出する。そして、第2液晶表示器200のラインデータバッファ502 (LDB-Bで示す) で受信された画像データL<sub>1</sub>は直前の駆動期間D<sub>0</sub>に引き続き駆動期間D<sub>1</sub>で表示される。なお、画像データL<sub>1</sub>の転送終了後、データコントローラ403は信号DHBLをLとし、予め定められたTFT表示素子201の表示ライン数に達するまで同様のサイクルを繰り返す。

【0061】一方、第2液晶表示器200が垂直帰線時間となる期間T<sub>2</sub>に入るとTFT表示コントローラ500はデータ要求を行わないので、データコントローラ403はFLC表示コントローラ300からのデータ要求に応え、第1液晶表示器100のUnitIDをつけて画像データM<sub>0</sub>を送出する。そして、このラインデータバッファ302 (LDB-Aで示す) で受信された画像データM<sub>0</sub>は駆動期間E<sub>0</sub>でFLC表示素子101に表示される。

【0062】なお、期間T<sub>1</sub>と同様、画像データの転送終了後データコントローラ403は信号DHBLをLとしてデータ要求を促すが、FLC表示コントローラ300は1H (走査期間) に応じて次のデータ受信が可能となった時点で信号BUSY<sub>0</sub>を下げてデータの転送を要求し、次の画像データM<sub>1</sub>が転送される。即ち、第2液晶表示器200が垂直帰線時間となる期間T<sub>2</sub>においてはFLC表示素子101の1H時間を周期として画像データが転送される。

【0063】ところで、第2液晶表示器200の垂直帰線時間が終わった後の期間T<sub>1</sub>においては、TFT表示コントローラ500からデータ要求が再び出される。データコントローラ403は、一旦TFT表示コントロー

ラ500からのデータ要求を受け取ると、予め定められたTFT表示素子201の表示ライン数に達するまでは、同時にFLC表示コントローラ300からのデータ要求があった場合でも第2液晶表示器200へ優先して画像データを送出する。

\*

\*【0064】なお、本実施例における第1液晶表示器100、第2液晶表示器200及び画像データバスの仕様を表1に示す。

【0065】

【表1】

項目	仕様
第1液晶表示器	表示素子
	色数
	1ライン画素数
	ライン数
	一水平走査時間
第2液晶表示器	表示素子
	1ライン画素数
	ライン数
	水平周波数
	垂直周波数
画像データバス	バス幅
	転送クロック

表1より第2液晶表示器200の垂直帰線時間、即ち期間T2は1.43msである。一方、室温において第1液晶表示器100が1H=64μsで駆動される場合、期間T2に転送できる第1液晶表示器100の画像データは23ライン分であり、これをフレーム周波数に換算すると約1.3Hzとなる。即ち、フレーム周波数59.94Hzの第2液晶表示器200と、フレーム周波数1.3Hzの第1液晶表示器100とが同時に駆動される。

【0066】ここで、メモリ性を有するFLC表示素子101を用いた第1液晶表示器100にあっては、先に述べたように必ずしも常に画面全体を書き換える必要はなく、書き換えの必要のある部分を優先して書き換え

(都分書き換え技術)、あるいは画面を書き換える必要のない時間帯は駆動を休止すること(スタティク技術)ができ、静止画を中心とした表示であれば、このような低いフレーム周波数であっても実用上差し障りなく利用することが可能である。

【0067】なお、図9は本実施形態で説明した表示装置の応用例について説明した図であり、データ発生部であるパーソナルコンピュータ400に第1液晶表示器100と第2液晶表示器200とを接続した例である。ここで、このパーソナルコンピュータ400では、動画と、これに関する詳細な解説を含む情報をユーザに提供するアプリケーションが動作している。

【0068】また図10は、この2台の液晶表示器100、200に表示された画面を模式的に示す図であり、第1液晶表示器100には(a)に示すように情報を選択するための画面が表示され、選択肢と各選択肢についての詳細な説明が表示されている。ここで、この画面は静止画が中心であるが、カーソルなどの動作はユーザの操作に対して充分な反応スピードを有しており、ユーザはこの画面を通して特定のデータを指定することができる。

【0069】一方、第2液晶表示器200には、(b)に示すようにユーザが指定したデータがフルモーションの動画で表示されるようになっており、これによりユーザは高精細な第1液晶表示器100と多色で動画表示に最適な第2液晶表示器200の各々の利点を1つのシステムとして両方に利用することが可能となる。

【0070】さらに、図11は別のアプリケーションについて液晶表示器100、200に表示された画面を模式的に示す図である。第2液晶表示器200では、例えば(b)に示すようにコンピュータグラフィックスにおけるレンダリング結果を表示され、また第1液晶表示器100では(a)に示すようにレンダリング条件を設定するための画面が表示される。

【0071】ここで、このレンダリングの条件は各種のパラメータが存在し、従来のアプリケーションでは、先ずメニューの中からパラメータ又はパラメータ群を選択し、選択されたパラメータを操作する画面においてこれを操作するといった手順を踏む必要があったが、高精細で大きな表示面積を有する第1液晶表示器100の画面は多くのパラメータ操作部を同時に表示でき、煩雑なメニュー操作を繰り返す必要がない。また、レンダリング結果は第2液晶表示器200において常に表示されており、パラメータ変更の操作を結果を確かめながら進めることが可能である。

【0072】このように、本実施の形態によれば、高精細、大画面を実現可能なメモリ性を有する第1液晶表示器100と、多色で動画の表示が容易である第2液晶表示器200を1つのデータ発生部400に接続でき、異なる特徴を有する液晶表示器100、200の利点を同時に享受することが可能となる。

【0073】そして、このように異なる特徴を有する液晶表示器100、200を1つのデータ発生部400に接続できることにより、データ発生部400は2つの液晶表示器100、200に密接な関連を持った画像デー



タを送ることが可能になる。また、2つの液晶表示器100、200を1つの画像バスで直列に接続でき、ユーザの接続が簡略となる利点も有する。

【0074】次に、既述した第1液晶表示器100の表示コントローラを異なる構成とし、FLC表示素子を備えた液晶表示器の表示性能をさらに改善するようにした本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、以下、説明に用いる図において、第1の実施形態と同一符号は同一又は相当部分を示すものとする。

【0075】図12は、本実施の形態に係る表示装置のブロック図であり、610はFLC表示素子101を有する第3液晶表示器600に設けられると共に、複数ライン分の記憶手段であるラインメモリを備えたFLC表示コントローラである。

【0076】ここで、このFLC表示コントローラ610は図13に示すようにラインメモリであるラインデータバッファ611を備えているが、このラインデータバッファ611は86ラインの画像データと走査線アドレスとを格納できる容量を持つものである。なお、このラインデータバッファ611の容量は、第2液晶表示器200の垂直帰線時間の間に第3液晶表示器600が受信できる最大画像データ量によって決まるものである。

【0077】また、MPU612は、検知された温度環境下でFLC表示素子101を駆動するための駆動電圧と一水平走査時間を決定し、画像データを受信する準備が整うと、信号DHBLがLである期間に信号BUSY1のうち予め外部からUnitID設定手段108に設定されたUnitIDに対応した特定の信号BUSY1信号にLを送出する。例えば、UnitID設定手段に0が設定されている場合、信号BUSY0にLを送出する。

【0078】この後、MPU612は信号DHBLを監視する一方、信号DHBLのHを検知すると、信号BUSY1のトランスミッタ304を切り放す。次に、MPU612は信号AHD1がHとなるタイミングで信号PDi(i=0-15)をとりこみUnitIDをデコードする。

【0079】そして、このデコードされたUnitIDの値がUnitID設定手段108で与えられるものと同一場合、即ちデータ発生部400から送られるデータが自分宛てである場合、ラインデータバッファ611へ画像データの格納を指示する。このとき、ドライバ制御回路613が次の一走査線分の駆動を開始できる場合は、走査線アドレスをデコードしてドライバ制御回路613へ通知し、ラインデータバッファ611に画像データが格納されるのを待ち、ドライバ制御回路613へ一走査線分の駆動を指示する。

【0080】また、ドライバ制御回路613が前の駆動を継続中である場合には、走査線アドレスを受信する画像データと共にラインデータバッファ611へ格納す

る。そして、一ライン分の画像データがラインデータバッファ611に格納されると、MPU612はラインデータバッファ611に空きがある限り次の画像データを受信すべく信号DHBLの監視に戻り、信号DHBLがLである期間にBUSY1信号にLを送出する。

【0081】以下、既に述べた画像データ受信のサイクルを繰り返すが、ドライバ制御回路613が次の一走査線分の駆動を開始できる場合には、データラインデータバッファ611から走査線アドレスを読み出し、デコードしてドライバ制御回路613へ通知して駆動の開始を指示する。また、情報ラインドライバ103へはデータラインデータバッファ611より画像データが転送され、FLC表示素子101に1ライン分の該当画像データの表示が行われる。

【0082】一方、デコードしたUnitIDがUnitID設定手段108で与えられるものと異なる場合、MPU612は再び信号DHBLを監視し、これがLとなったときデータ要求を行う。なお、MPU612は、ラインデータバッファ611に表示していない画像データが残っている限りFLC表示素子101への駆動動作を継続する。また、ラインデータバッファ611に未表示の画像データが残っていない場合、新たな画像データを受け取るまでの間はFLC表示素子101に書き込みを行わず、FLC表示素子101の有するメモリ性によりその表示状態を維持する。

【0083】ところで、これまでMPU612は、CPUを包含しプログラムコードに従って動作するものとして説明したが、上記動作を行うものであれば必ずしもCPUを包含するものでなくてもよい。

【0084】図14はデータ発生部400のデータコントローラ403が行うデータ転送のスケジューリングと、第3液晶表示器600と第2液晶表示器200の駆動タイミングを示すタイムチャートである。

【0085】同図において、データコントローラ403が信号DHBLをLとした期間にFLC表示コントローラ610及びTFT表示コントローラ500は、各々新しい1ラインのデータを受信可能であれば、対応する信号PDiをLとし画像データの転送を要求する。

【0086】ここで、期間T1においては第2液晶表示器200の表示が優先され、データコントローラ403は第2液晶表示器200のUnitIDに対応する信号BUSY1がLとなるのを待ち、第2液晶表示器200のUnitIDをつけて1ライン分の画像データL1を送出する。そして、第2液晶表示器200のラインデータバッファ502(LDB-Bで示す)で受信された画像データL1は直前の駆動期間D0に引き続き駆動期間D1で表示される。なお、画像データL1の転送終了後、データコントローラ403は信号DHBLをLとし、予め定められたTFT表示素子201の表示ライン数に達するまで同様のサイクルを繰り返す。

【0087】一方、第2液晶表示器200が垂直帰線時間となる期間T2に入るとTFT表示コントローラ500はデータ要求を行わないので、データコントローラ403はFLC表示コントローラ610からのデータ要求に応え、第3液晶表示器600のUnitIDをつけて画像データM0を送出する。そして、ラインデータバッファ611(LDB-Cで示す)で受信された画像データM0は駆動期間E0でFLC表示素子101に表示される。

【0088】なお、期間T1と同様、画像データの転送終了後データコントローラ403は信号DHBLをLとしてデータ要求を促すが、FLC表示コントローラ610は1Hの時間に無関係にラインデータバッファ612に空きのある限り即座に信号BUSY0を下げてデータの転送を要求するため、次の画像データM1が転送される。即ち、第2液晶表示器200が垂直帰線時間となる期間T2においては、第3液晶表示器600への画像データ転送時間にオーバーヘッドを加えた時間を周期として画像データが転送される。

【0089】ところで、第2液晶表示器200の垂直帰線時間が終わった後の期間T1においては、TFT表示コントローラ500からデータ要求が再び出される。データコントローラ403は、一旦TFT表示コントローラ500からのデータ要求を受け取ると、予め定められたTFT表示素子201の表示ライン数に達するまでは同時にFLC表示コントローラ610からのデータ要求があっても、第2液晶表示器200へ優先してデータを送出する。また、この時、FLC表示コントローラ610はラインデータバッファ611に格納されたデータにより駆動EiからEk(図示しない)を継続する。

【0090】なお、本実施形態における第3液晶表示器600の仕様は既述した表1に示す第1液晶表示器100と同様であるが、期間T2に転送できる第3液晶表示器600の画像データは86ラインである。これは画像データ転送の周期がオーバーヘッドを含めて16.5 $\mu$ sと短縮されるため、フレーム周波数に換算すると約5.0Hzとなる。即ち、フレーム周波数59.94Hzの第2液晶表示器200とフレーム周波数5.0Hzの第3液晶表示器600が同時に駆動されることとなる。

【0091】ここで、メモリ性を有するFLC表示素子101を用いた第3液晶表示器600にあっては、低いフレーム周波数であっても実用上差し障りなく利用することが可能であることは既述した第1の実施の形態で説明したとおりであるが、本実施の形態においては、第1の実施の形態に比較してさらに向上した表示性能を提供することが可能となる。

【0092】なお、図15は本実施の形態で説明した表示装置の応用例について説明した図であり、データ発生部であるパーソナルコンピュータ400に第3液晶表示

器600と第2液晶表示器200を接続した例である。ここで、パーソナルコンピュータ400では動画と、詳細な解説を含む情報をユーザに提供するアプリケーションが動作している。

【0093】また図16は、この2台の液晶表示器200、600に表示された画面を模式的に示す図であり、第3液晶表示器600には(a)に示すように情報を選択するための画面が表示され、選択肢と各選択肢についての詳細な説明が表示されている。ここで、画面は静止画が中心であるが、カーソルなどの動作はユーザの操作に対して十分な反応スピードを有しており、ユーザはこの画面を通して特定のデータを指定することができる。

【0094】一方、第2液晶表示器200には(b)に示すようにユーザが指定したデータがフルモーションの動画で表示されるようになっており、これによりユーザは高精細な第3液晶表示器600と多色で動画表示に最適な第2液晶表示器200の各々の利点を一つのシステムとして同時に利用することが可能となる。また、本実施の形態のようにフレーム周波数の高い第3液晶表示器600を用いることにより、さらに改善された表示性能を提供することが可能である。

【0095】図17は、他の応用例について説明した図であり、パーソナルコンピュータ400に、さらに第4液晶表示器700を接続した例である。ここで、この第4液晶表示器700は第3液晶表示器600と同様の構成及び同様の動作を行うものである。また、パーソナルコンピュータ400では動画と、詳細な解説を含む情報をユーザに提供するアプリケーションが動作している。

【0096】そして、図18はこれらの液晶表示器200、600、700に表示された画面を模式的に示す図であり、同図において第3液晶表示器600には(a)に示すように情報を選択するための画面が表示され、選択肢と各選択肢についての詳細な説明が表示されている。ここで、画面は静止画が中心であるが、カーソルなどの動作はユーザの操作に対して十分な反応スピードを有しており、ユーザはこの画面を通して特定のデータを指定することができる。

【0097】一方、第4液晶表示器700には(b)に示すように特定されたデータの表示についてさらに詳しいパラメータの設定を行うための画面が表示される。また、第2液晶表示器200には(c)に示すように、第3及び第4液晶表示器600、700でユーザが指定したデータがフルモーションの動画で表示される。

【0098】これにより、例えば第3液晶表示器600において世界中の建造物のなかから特定の競技場と、その競技場で行われた競技の中の一つを選択すると、第4液晶表示器700には競技場の平面図が表示され、ユーザはカメラの位置やレンズの設定を選択することができる。また、第2液晶表示器200には特定された競技の、例えばゴール付近の映像が表示されるようになる。

10

20

30

40

50

【0099】ところで、本応用例において、第3液晶表示器600及び第4液晶表示器700のフレーム周波数は合わせて約5.0Hzである。第3液晶表示器600と第4液晶表示器700が同時にかつ同じ優先度で表示を更新している場合には、どちらもおよそ2.5Hzのフレーム周波数となるが、ユーザが第3液晶表示器600における選択動作を終え、第4液晶表示器700でカメラワークの設定をしているような場合、第4液晶表示器700のフレーム周波数は最高約5.0Hzとなる。また、第3液晶表示器600における画面上の操作（書換範囲）小さければ、さらに高速の応答速度が得られる。

【0100】このように、本実施の形態によれば、複数台数の、複数ライン分のラインデータバッファ611を有し、高精細、大画面でありメモリ性を有する液晶表示器600、700と、多色で動画表示が容易である液晶表示器200とを一つのデータ発生部400に接続でき、異なる特徴を有する液晶表示器200、600、700の利点を同時に享受することが可能となる。

【0101】そして、このように異なる特徴を有する液晶表示器200、600、700を一つのデータ発生部400に接続できることにより、データ発生部400は接続された複数の液晶表示器200、600、700に密接な関連を持った画像データを表示することが可能になる。また、これらの液晶表示器200、600、700を一つの画像バスで直列に接続できるため、ユーザの接続が簡略となる利点も有する。

【0102】さらに、データ発生部400におけるデータ転送スケジューリングは、液晶表示器200、600、700側からのデータ転送要求と、液晶表示器200、600、700による連続転送ライン数の二つの単純なルールにより規定されるため、接続されるTFT液晶表示素子201を用いた液晶表示器200が最大1台であることと、FLC表示素子101を用いた液晶表示器600、700に対する最大データ転送速度の合計が一定である制約とを除けば、接続される液晶表示器の台数及び各液晶表示器の画素数等が自由に選択でき、接続の変更が容易である。

【0103】次に、既述した第2液晶表示器200の表示コントローラを異なる構成とした本発明の第3の実施の形態について説明する。なお、以下の説明に用いる図において、第1又は第2の実施形態と同一符号は同一又は相当部分を示すものとする。

【0104】図19は、本実施の形態に係る表示装置のブロック図であり、同図において800はTFT表示素子201を有する第5液晶表示器、900はデータ発生部、903はデータコントローラである。また、810はTFT表示コントローラであり、図20に示すような構成を有したものである。

【0105】ここで、このTFT表示コントローラ81

0のMPU812は1フレーム分の表示を開始する準備が整うと信号DHBLを監視し、信号DHBLがLである期間に信号BUSYiのうち予め外部からUnitID設定手段204に設定されたUnitIDに対応した特定の信号BUSYiにLを送出する。例えば、UnitID設定手段204に1が設定されている場合、信号BUSY1にLを送出する。

【0106】この後、MPU812は信号DHBLをさらに監視する一方、信号DHBLのHを検知すると信号BUSYiのトランスミッタ304を切り放す。次に、MPU812は信号AHD LがHとなるタイミングで信号PDi (i=0-15) をとりこみUnitIDをデコードする。

【0107】そして、このデコードされたUnitIDの値がUnitID設定手段204で与えられるものと同じ場合、すなわちデータ発生部900から送られるデータが自分宛てである場合、ラインデータバッファ811へ画像データの格納を指示する。

【0108】このとき、ドライバ制御回路813が次の一走査線分の駆動を開始できる場合は、受け取ったアドレスに関わらずTFT液晶表示素子201の先頭から走査を開始すべくドライバ制御回路813へ通知し、ラインデータバッファ811に画像データが格納されるのを待ち、ドライバ制御回路813へ一走査線分の駆動を指示する。

【0109】また、1ライン分のデータを受け取ったあと信号DHBLがLとならずデータ転送要求信号を送出することなしに信号AHD LがHとなった場合にも、即座に画像データをラインフレームバッファ811に格納し、走査アドレスをMPU812側で自動的にインクリメントして、次の走査線を駆動するようドライバ制御回路813へ指示する。即ち、一度のデータ転送要求に対して自分宛のデータ転送が開始された場合、連続して複数ライン分の画像データの転送を受けとり、表示を行うことが可能である。

【0110】なお、本実施形態においても、MPU812はCPUを包含しプログラムコードに従って動作するものとして説明したが、第1及び第2の実施形態と同様に、上記動作を行うものであれば必ずしもCPUを包含するものでなくてもよい。

【0111】図21はデータ発生部900に内包されるデータコントローラ903が行うデータ転送のスケジューリングと、第3液晶表示器600と第5液晶表示器800の駆動タイミングを示すタイムチャートである。

【0112】同図において、データコントローラ903が信号DHBLをLとした期間にFLC表示コントローラ610及びTFT表示コントローラ810は、各々新しい1ラインのデータを受信可能であれば、対応する信号BUSYiをLとし画像データの転送を要求する。

【0113】ここで、期間T1の開始時においてデータ

コントローラ 903 は、信号 D H B L が L である期間に第 5 液晶表示器 800 からのデータ転送要求信号である信号 P D 1 が L であることを検知すると、第 5 液晶表示器 800 の U n i t I D をつけて 1 ライン分の画像データ L 0 を送出する。そして、第 5 液晶表示器 800 のラインデータバッファ 811 (L D B - D で示す) で受信された画像データ L 0 は駆動期間 D 0 で表示される。

【0114】ここで、この第 5 液晶表示器 800 へのデータ転送の場合、その転送周期は一定であるので画像データ L 0 の転送終了後、データコントローラ 903 は信号 D H B L を下げず、転送周期に合わせて再び信号 A H D L を H にして次の表示ラインの画像データ L 1 を転送し、D 1 として表示される。こうして、1 フレーム分の画像データが連続して転送される。

【0115】一方、第 5 液晶表示器 800 が垂直帰線時間となる期間 T 2 に入ると T F T 表示コントローラ 810 はデータ要求を行わないので、データコントローラ 903 は信号 D H B L を L とし、F L C 表示コントローラ 610 からのデータ要求信号に応え、第 3 液晶表示器 600 の U n i t I D をつけて画像データ M 0 を送出する。そして、ラインデータバッファ 610 (L D B - C で示す) で受信された画像データ M 0 は駆動期間 E 0 で F L C 表示素子 101 に表示される。

【0116】ところで、第 3 液晶表示器 600 の垂直帰線時間が終わった後の期間 T 1 においては、T F T 表示コントローラ 810 からのデータ要求が再び出される。データコントローラ 903 は、一旦 T F T 表示コントローラ 810 からのデータ要求を受け取ると、既に述べたとおり 1 フレーム分のデータ転送が終了するまで信号 D H B L を下げず、T F T 表示素子 201 の表示ライン数に達するまで第 5 液晶表示器 800 へ連続してデータを送出する。

【0117】このように、本実施の形態では第 5 液晶表示器 800 と第 3 液晶表示器 600 とを一つの転送ライン L n 1, L n 2, L n 3 よりデータ発生部 900 に接続し、第 5 液晶表示器 800 へのデータ転送がない期間に第 3 液晶表示器 600 へのデータ転送を行うように構成しているが、第 5 液晶表示器 800 へのデータ転送は、一度のデータ転送要求に対して 1 フレーム分のデータを一定周期でアドレスを伴わずに転送する点で第 1 及び第 2 の実施の形態とは異なるものである。

【0118】しかしながら、高精細、大画面である第 3 液晶表示器 600 と、多色で動画表示が容易である第 5 液晶表示器 800 を一つのデータ発生部 900 に接続でき、異なる特徴を有する液晶表示器の利点を同時に享受することが可能となること、またこれらの液晶表示器 600, 800 が一つのデータ発生部 900 に接続できることにより、接続された複数の液晶表示器 600, 800 に密接な関連を持った画像データを表示することが可能になること、さらに、これらの液晶表示器 600, 8

00 を一つの画像バスで直列に接続できるため、ユーザの接続が簡略となる利点を有することは第 1 及び第 2 の実施の形態と同様である。

#### 【0119】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、1 つのデータ発生部に接続する複数の液晶表示器のうちの 1 つをメモリ性のない表示素子を用いた液晶表示器とし、他をメモリ性を有する表示素子を用いた液晶表示器とすると共に、メモリ性を有する表示素子を用いた液晶表示器へのデータ転送を、メモリ性のない表示素子を用いた液晶表示器への画像データ転送を行わない期間に行うことにより、異なる表示特性を有する液晶表示器の両方を利用することができ、かつ密接な関連を有する一連の表示として利用することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る表示装置のブロック図。

【図 2】上記表示装置に用いられる液晶表示器の F L C 表示素子の駆動条件について説明した図。

【図 3】上記 F L C 表示素子を用いた液晶表示器の F L C 表示コントローラの構成を示す図。

【図 4】上記表示装置のデータ発生部の主要部の構成を示す図。

【図 5】上記表示装置に用いられる T F T 液晶素子を備えた液晶表示器の T F T 表示コントローラの構成を示す図。

【図 6】上記データ発生部と液晶表示器との間で転送される信号の動作を説明した図。

【図 7】画像データ、ラインアドレス及び U n i t I D のデータフォーマットを説明した図。

【図 8】上記データ発生部のデータコントローラが行うデータ転送のスケジューリングを説明した図。

【図 9】上記第 1 の実施の形態に係る表示装置の応用例について説明した図。

【図 10】上記応用例に係る表示装置の各液晶表示器に表示された画面を模式的に示す図。

【図 11】上記応用例における別のアプリケーションにおいて各液晶表示器に表示された画面を模式的に示す図。

【図 12】本発明の第 2 の実施の形態に係る表示装置のブロック図。

【図 13】上記表示装置に用いられる液晶表示器の F L C 表示コントローラの構成を示す図。

【図 14】上記表示装置のデータ発生部のデータコントローラが行うデータ転送のスケジューリングを説明した図。

【図 15】上記第 2 の実施の形態に係る表示装置の応用例について説明した図。

【図 16】上記応用例に係る表示装置の各液晶表示器に表示された画面を模式的に示す図。

21

【図17】上記第2の実施の形態に係る表示装置の他の応用例について説明した図。

【図18】上記他の応用例に係る表示装置の各液晶表示器に表示された画面を模式的に示す図。

【図19】本発明の第3の実施の形態に係る表示装置のブロック図。

【図20】上記表示装置のTFT液晶素子を備えた液晶表示器のTFT表示コントローラの構成を示す図。

【図21】上記表示装置のデータ発生部のデータコントローラが行うデータ転送のスケジューリングを説明した図。

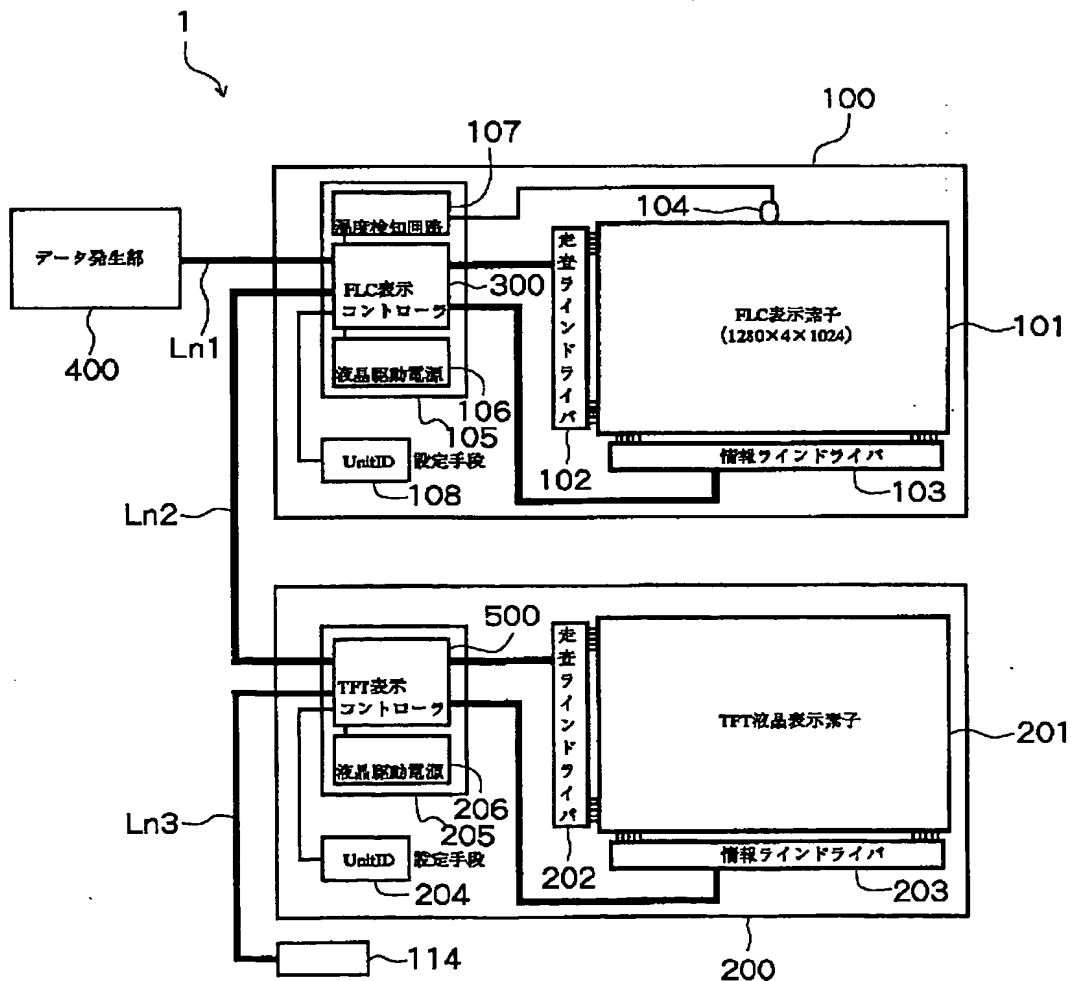
【図22】従来の表示装置のブロック図。

【符号の説明】

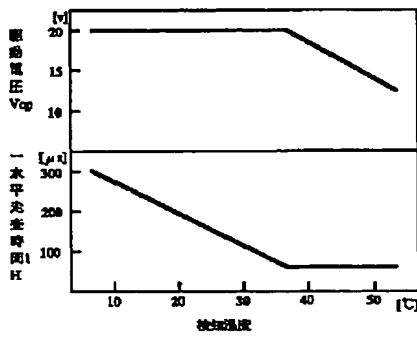
1 表示装置  
100 第1液晶表示器  
101 FLC表示素子

104 温度センサ  
107 温度検知回路  
108, 204 UnitID設定手段  
200 第2液晶表示器  
201 TFT液晶表示素子  
300, 610 FLC表示コントローラ  
302, 611 ラインデータバッファ  
500, 810 TFT表示コントローラ  
400, 900 データ発生部  
403 データコントローラ  
420 グラフィックスコントローラ  
Ln10 クロックライン  
Ln11 DHBLライン  
Ln12 AHDLライン  
Ln13~Ln28 画像データライン

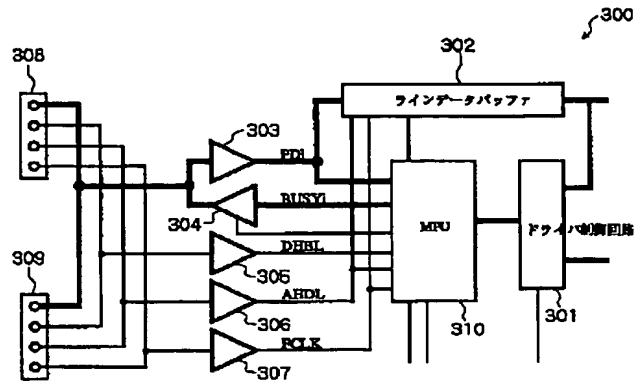
【図1】



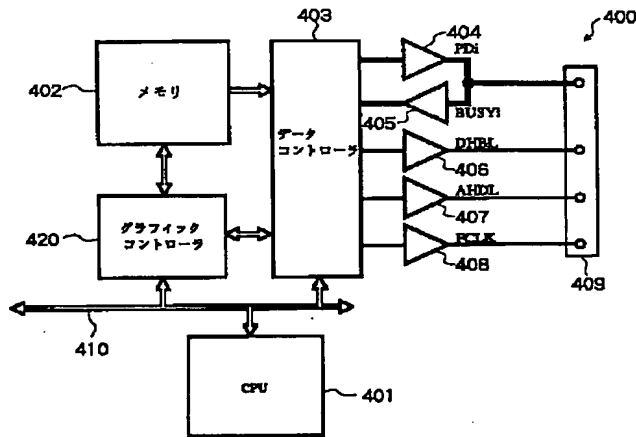
【図2】



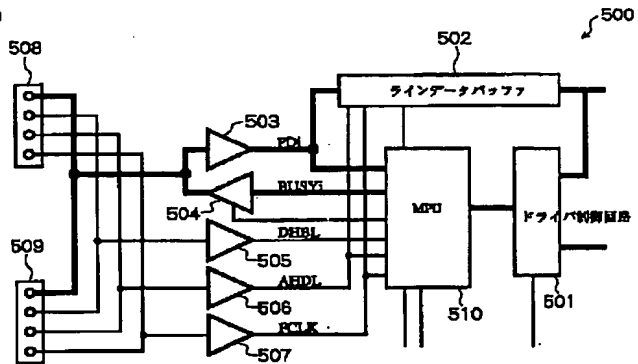
【図3】



【図4】

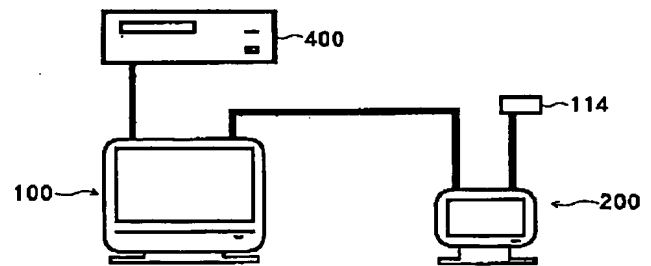
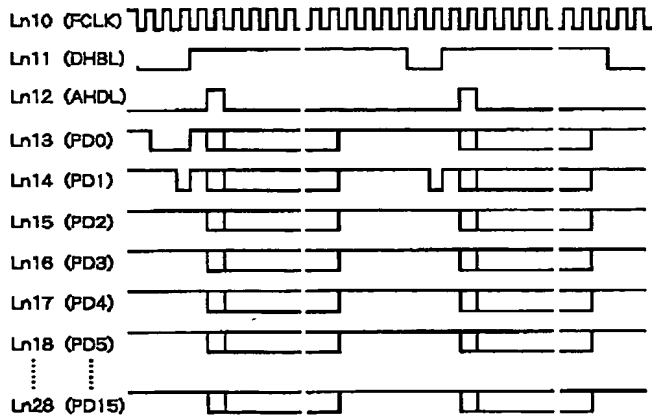


【図5】

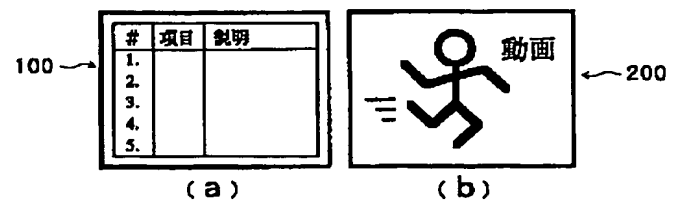


【図9】

【図6】



【図10】

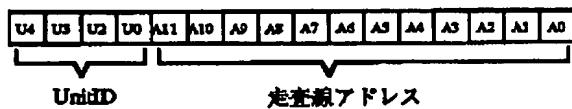


【図7】

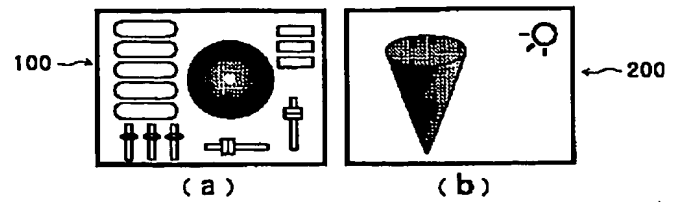
(A)

PD0	A0	D0	D16	D32	NTX16	don't care
PD1	A1	D1	D17	D33	NTX16+1	don't care
PD2	A2	D2	D18	D34	NTX16+2	don't care
PD3	A3	D3	D19	D35	NTX16+3	don't care
PD4	A4	D4	D20	D36	NTX16+4	don't care
PD5	A5	D5	D21	D37	NTX16+5	don't care
PD6	A6	D6	D22	D38	NTX16+6	don't care
PD7	A7	D7	D23	D39	NTX16+7	don't care
PD8	A8	D8	D24	D40	NTX16+8	don't care
PD9	A9	D9	D25	D41	NTX16+9	don't care
PD10	A10	D10	D26	D42	NTX16+10	don't care
PD11	A11	D11	D27	D43	NTX16+11	don't care
PD12	U0	D12	D28	D44	NTX16+12	don't care
PD13	U1	D13	D29	D45	NTX16+13	don't care
PD14	U2	D14	D30	D46	NTX16+14	don't care
PD15	U3	D15	D31	D47	NTX16+15	don't care

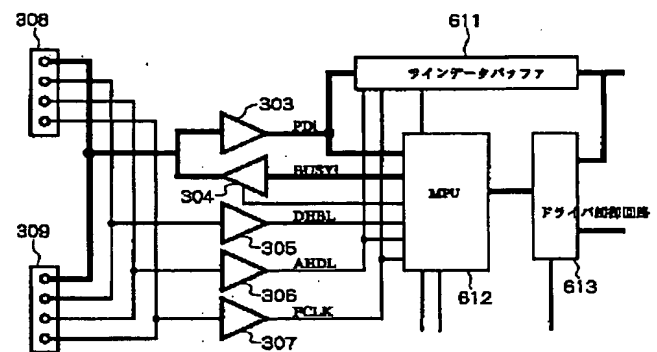
(B)



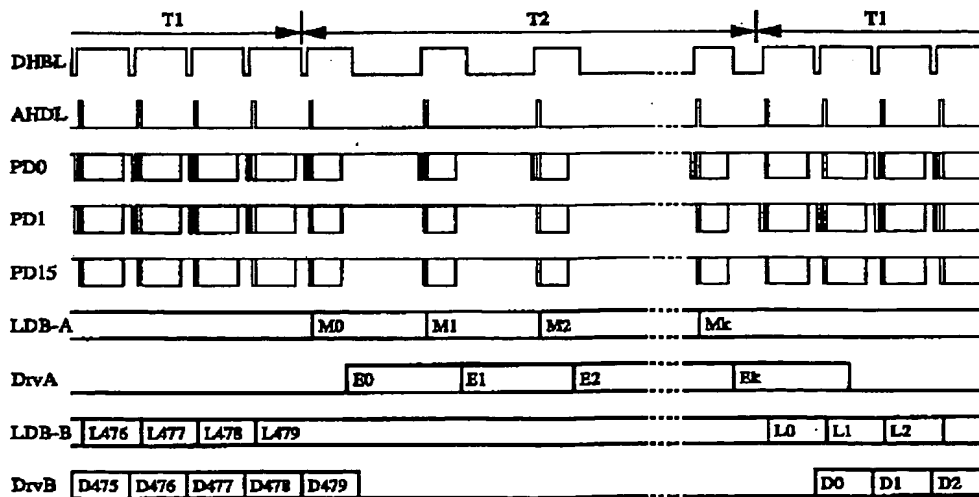
【図11】



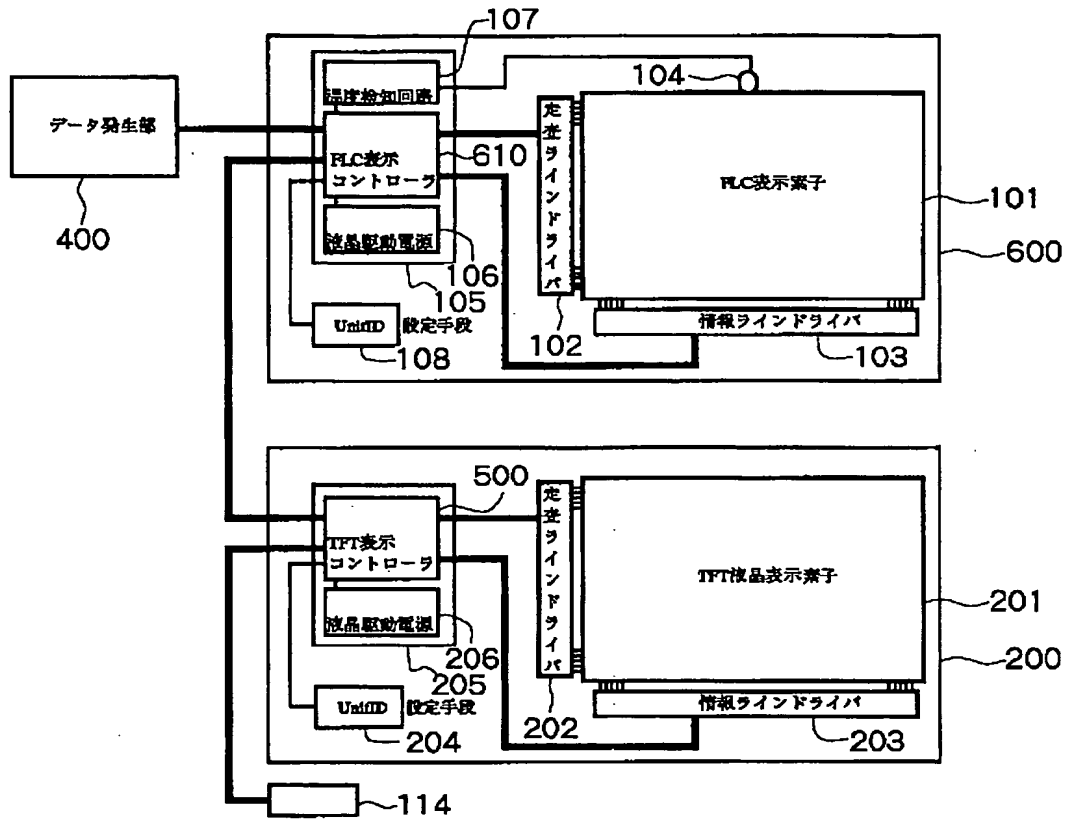
【図13】



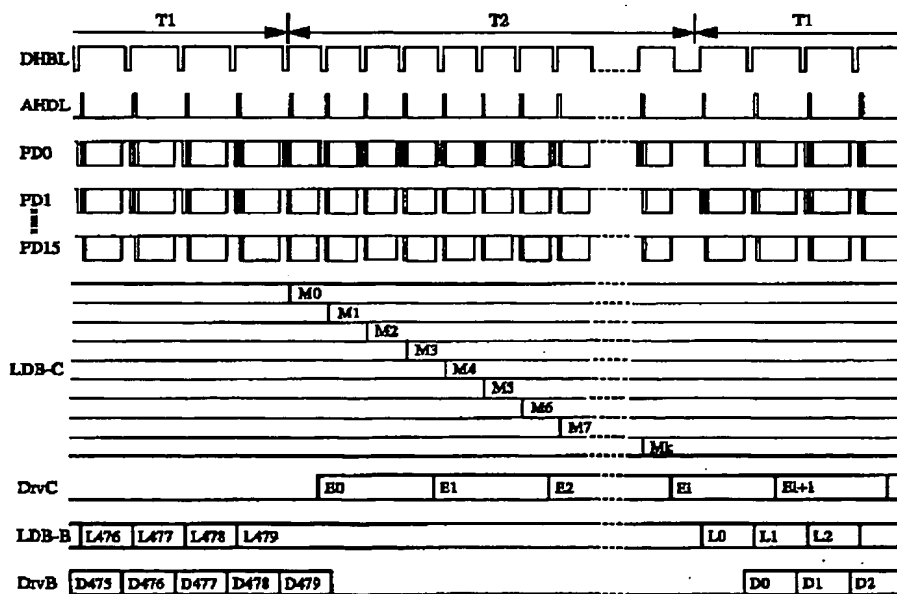
【図8】



【図12】

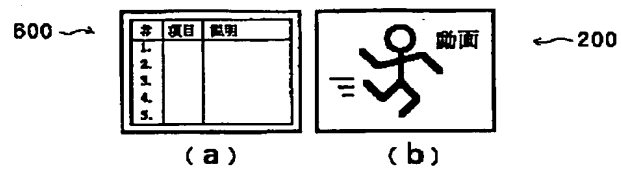


【図14】

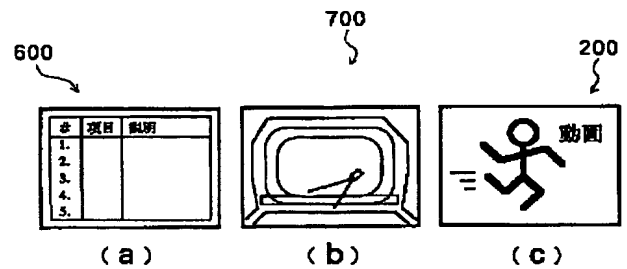




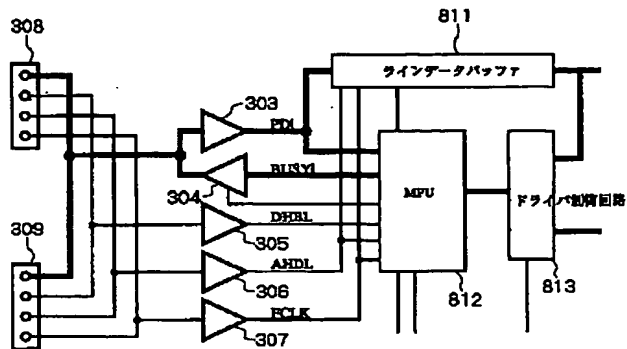
【图 16】



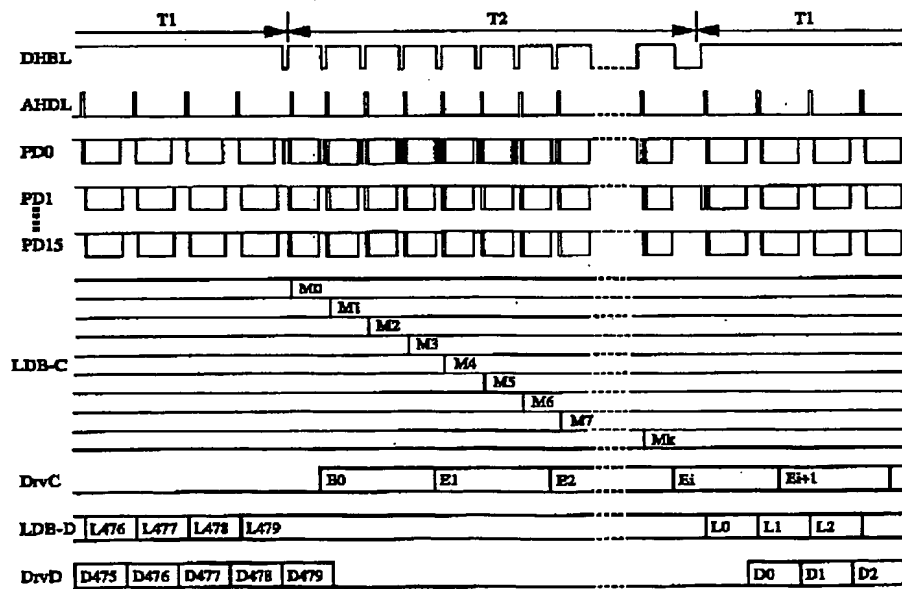
【図 18】

[illegible]

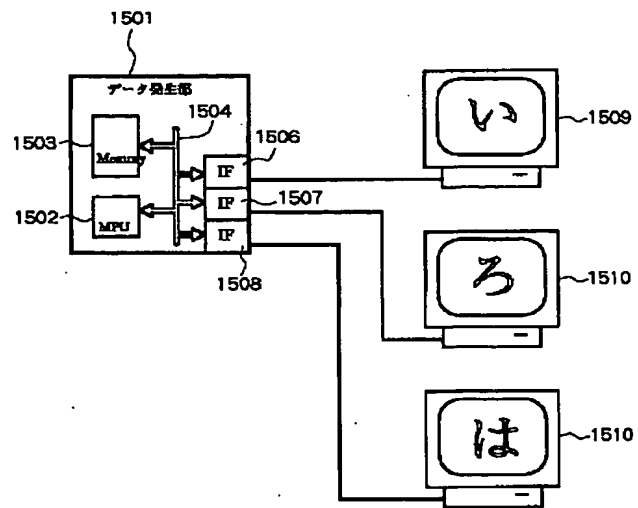
【図20】



【図21】



【図22】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**